



PDF hosted at the Radboud Repository of the Radboud University Nijmegen

The following full text is a publisher's version.

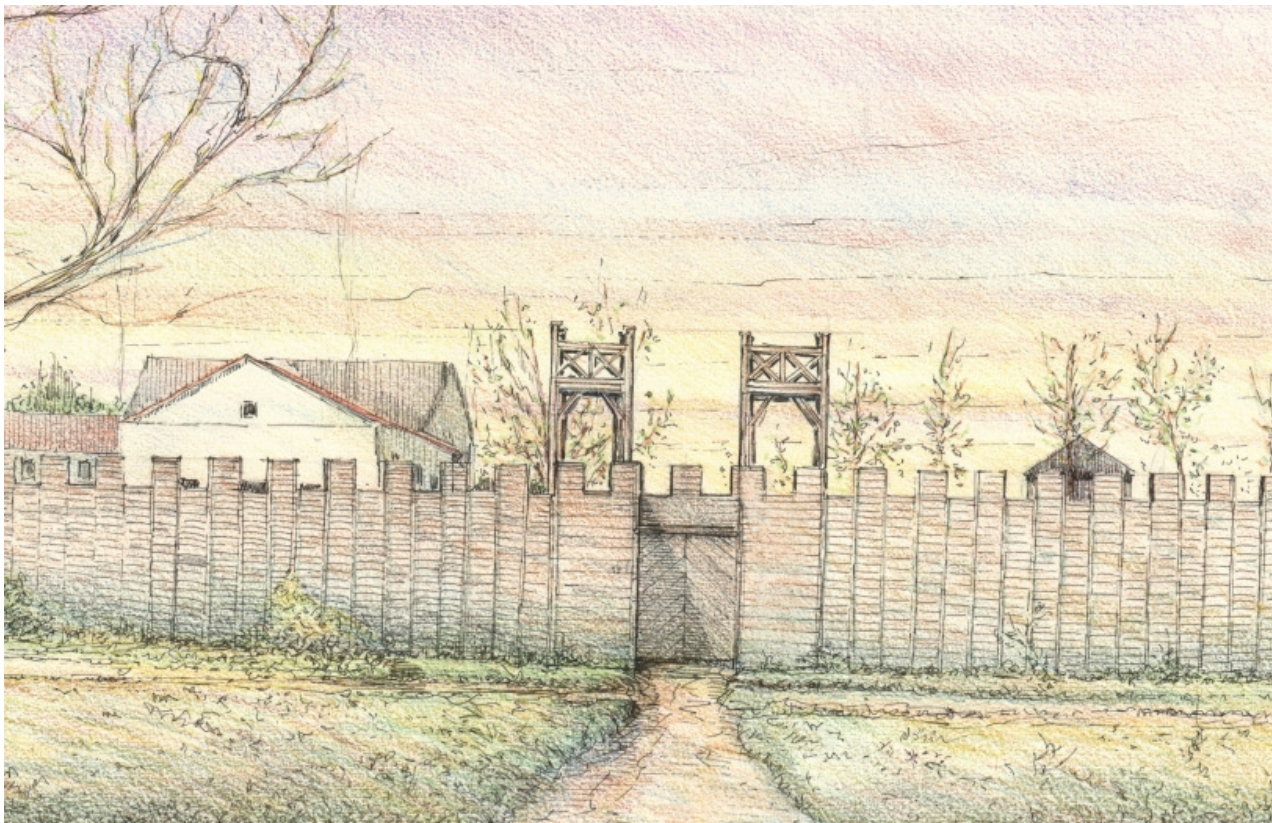
For additional information about this publication click this link.

<http://hdl.handle.net/2066/42114>

Please be advised that this information was generated on 2018-07-07 and may be subject to change.

Gedeeltelijke reconstructie van een Romeins castellum ten behoeve van Archeon

R.P.J. Kloosterman en M. Polak



Auxiliaria 4

Auxiliaria 4

GEDEELTELIJKE RECONSTRUCTIE VAN EEN ROMEINS CASTELLUM
TEN BEHOEVE VAN ARCHEON

R.P.J. Kloosterman en M. Polak

Nijmegen 2006

Colofon

Opdrachtgever: Archeologische themapark Archeon, Alphen aan den Rijn

Titel: Gedeeltelijke reconstructie van een Romeins castellum
ten behoeve van Archeon

Auteurs: R.P.J. Kloosterman en M. Polak

Redactie: M. Polak

Afbeeldingen: Radboud Universiteit Nijmegen (tenzij anders vermeld)

Auxiliaria

Met de term auxilia werden in het Romeinse leger de hulptroepen aangeduid, de lichtbewapende specialisten die de uit zware infanterie bestaande legioenen ter zijde stonden. De auxilia waren mobieler en werden ingezet voor taken waarvoor de legioenen niet waren toegerust of waarvoor een zware inzet onnodig werd geacht.

Auxiliaria betekent zoveel als 'dingen die betrekking hebben op de auxilia' en refereert aan een gelijknamige bijdrage van de hand van J.E. Bogaers aan de Akten des XI. Internationalen Limeskongresses uit 1977.

© Auxilia, Nijmegen, februari 2006

ISBN-10: 90-77744-04-5

ISBN-13: 978-90-77744-04-8

Auxilia, archeologisch projectbureau van de Radboud Universiteit
Heyendaalseweg 121
6525 AJ Nijmegen

Inhoud

1 Inleiding.....	5
2 Reconstructie in het platte vlak.....	5
Poortgebouw	6
Tussentoren.....	6
Hoektoren	7
Wal.....	7
3 Opgaand werk.....	8
Poortgebouw	9
Tussentoren en hoektoren	11
Wal.....	12
4 Details.....	14
Hoogte van de weergang.....	14
Bekisting en vulling van de wal.....	15
Houtverbindingen	16
5 Materiaalgebruik.....	19
Poortgebouw	19
Tussentoren.....	19
Hoektoren	19
Wal.....	19
Indicatieve houtvolumes	20
6 Aanzicht.....	21
Literatuur	24

1 Inleiding

Het archeologisch themapark Archeon in Alphen aan den Rijn is voornemens om als monumentale toegang tot het Romeinse deel van het park een deel van de verdedigingswerken van een castellum op te richten. Het bouwwerk is een geschenk van de Vereniging Vrienden van Archeon, die op deze wijze haar 10-jarig bestaan in 2006 luister wil bijzetten.

Aangezien Archeon een zo authentiek mogelijke reconstructie wil maken, heeft het de Radboud Universiteit Nijmegen verzocht hierbij als adviseur op te treden. Na een verkennend gesprek in december 2005 heeft Auxilia opdracht gekregen om een ontwerp op hoofdlijnen te maken van de te reconstrueren verdedigingswerken, op basis van de volgende uitgangspunten:

- de beschikbare ruimte is in de lengterichting ca. 60 m;
- het ontwerp moet een poortgebouw, een tussentoren en een hoektoren omvatten, alsmede de daartussen gelegen delen van een wal;
- de reconstructie moet zoveel mogelijk gebaseerd zijn op de resultaten van de opgraving van het castellum *Albaniana* in het centrum van Alphen aan den Rijn¹, waar nodig aangevuld met gegevens van het castellum *Praetorium Agrippinae* in Valkenburg Z.H.²;
- het ontwerp moet bestaan uit een weergave van de vorm en afmetingen van het bouwwerk in het platte vlak, van de hoogte en opbouw van de afzonderlijke onderdelen, en uit een opgave van materiaalgebruik en houtvolumes, dit alles op hoofdlijnen.

Dit rapport bevat een beknopte verantwoording van het geleverde ontwerp, met beperkte verwijzingen naar de geraadpleegde documentatie en literatuur. Het berust op twee notities die eerder ten behoeve van Archeon zijn opgesteld.³

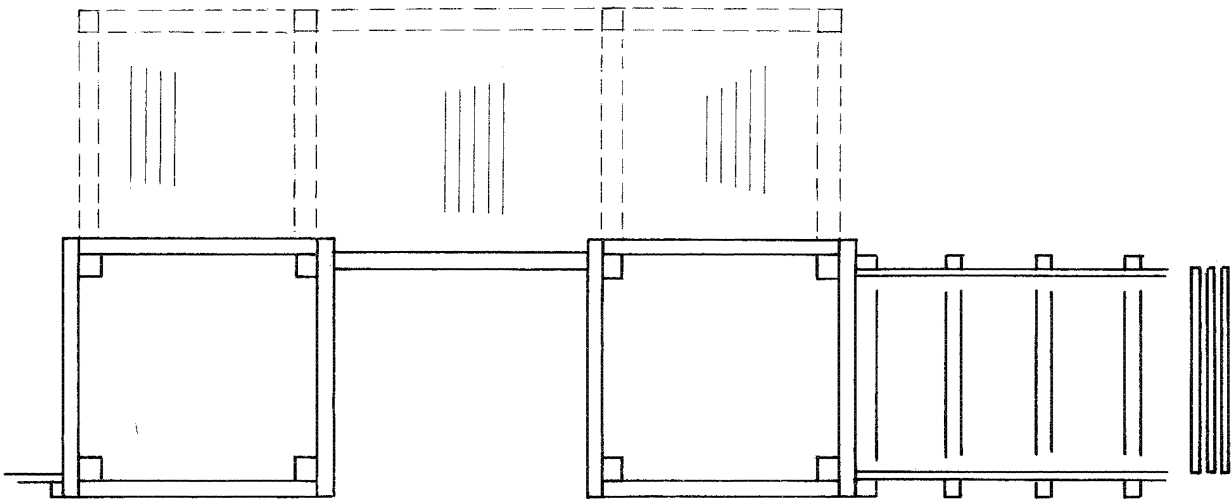
2 Reconstructie in het platte vlak

Voor de verschillende onderdelen van de verdedigingswerken is uitgegaan van de plattegrond van de oudste bouwfase van het castellum van Alphen aan den Rijn (40-69/70 na Chr.). Waar die onvoldoende informatie levert, is een beroep gedaan op de castella van Valkenburg, vooral op het fort van periode 2 (ca. 47-69/70 na Chr.), omdat dit de meeste punten van overeenkomst vertoont met dat van Alphen periode 1.

¹ Polak, Kloosterman & Niemeijer 2004.

² Van Giffen 1940-1944; 1948-1953; Glasbergen 1972; Groenman-van Waateringe & Van Beek 1988. Dank zij de bereidwillige medewerking van F. Kleinhuis (prov. Zuid-Holland) kon bovendien de opgravingsdocumentatie van Valkenburg worden ingezien. Een waardevolle aanvulling daarop vormde het digitale documentatiesysteem Pragris, waarvan V. Mom een exemplaar beschikbaar stelde (zie ook www.pragris.info). Beiden zijn wij zeer erkentelijk voor hun hulp.

³ M. Polak & R.P.J. Kloosterman, *Gedeeltelijke reconstructie van een castellum ten behoeve van Archeon: Verantwoording van de eerste schetsen*, notitie van 16 januari 2006; R.P.J. Kloosterman & M. Polak, *Gedeeltelijke reconstructie van een castellum ten behoeve van Archeon: Aanvullende gegevens*, notitie van 30 januari 2006.



Afb. 1 Plattegrond van het poortgebouw en het aangrenzende stuk van de wal. Rechts van de wal zijn drie stammetjes van de walfundering aangegeven. Schaal 1:100.

Poortgebouw

De reconstructie van het poortgebouw is gebaseerd op de zuidpoort of *porta principalis dextra* van de oudste bouwfase van het Alphense castellum. Het poortgebouw bestaat uit twee poorttorens die bovengronds door een loopbrug over de doorgang zijn verbonden (afb. 1). Beide torens zijn ca. 3,60 m breed en 6,40 m diep. De gevels staan min of meer op één lijn met de wal, aan de achterzijde springen de torens uit. De doorgang tussen de poorttorens is 3,60 m breed.

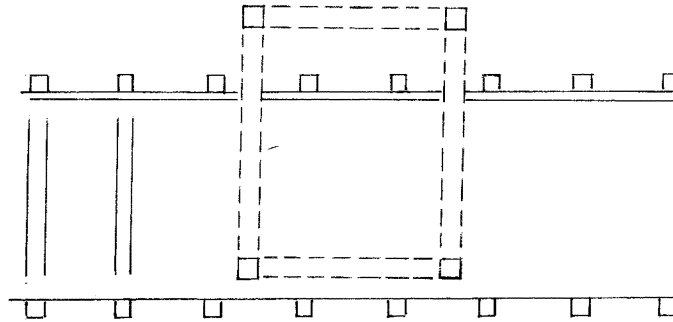
Elke toren is opgebouwd rond zes zware staanders. Rond de voorste vier staanders liggen funderingsbalken waarop dicht opeen staanders zijn geplaatst. Tegen deze staanders zijn horizontaal planken bevestigd. De achterste twee staanders van elke toren staan vrij, hieraan is ter hoogte van het loopvlak van de wal een loopbrug opgehangen. Tussen de twee torens is de voorzijde van de loopbrug voorzien van een borstwering, hieronder hangen de poortdeuren.

Tussentorens

Omdat in Alphen geen tussentorens zijn aangetroffen (althans niet met zekerheid), is hiervoor een tussentoren uit Valkenburg periode 2 gekozen.⁴ Het is een bouwwerk van ca. 3,00 x 3,60 m, dat rust op vier zware palen (afb. 2). De voorzijde springt iets terug ten opzichte van het walfront, en de achterzijde steekt achter de wal uit.

⁴ Op de overzichten van Van Giffen (1940-1944; 1948-1953) heeft het castellum van periode 2 geen tussentorens. Glasbergen heeft op grond van een nadere bewerking van het onderzoek van Van Giffen wel tussentorens aan periode 2 toegewezen (1972, 137).

Afb. 2 Plattegrond van de tussentorens met het bijbehorende deel van de wal. Schaal 1:100.



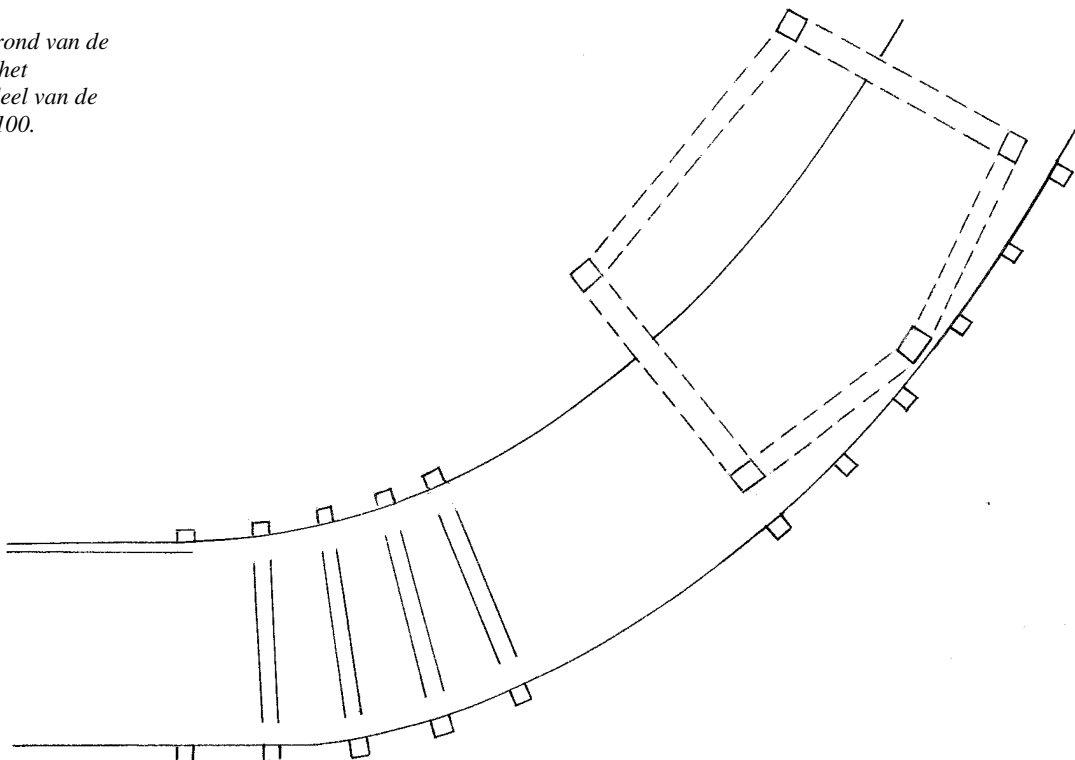
Hoektoren

De basis voor het ontwerp wordt gevormd door de zuidwestelijke hoektoren van Alphen periode 1. Het is een vijfzijdige as-symmetrische constructie met drie palen aan de voorzijde en twee aan de achterzijde (afb. 3). De buitenste standers aan de voorkant zijn achter het walfront geplaatst, waardoor de toren terugspringt ten opzichte van het walfront. Net als bij de tussentorens steekt ook de achterzijde achter de wal uit.

Wal

De wal is een mengvorm van die van Alphen periode 1 en Valkenburg periode 2 (afb. 1 en 2). Net als in Alphen bedraagt de diepte van de wal 3,20 m. De buitenzijden worden bij beide forten gevormd door een bekisting bestaande uit met een onderlinge afstand van 1,20 m ingeslagen rechthoekige palen. Tegen de

Afb. 3 Plattegrond van de hoektoren met het bijbehorende deel van de wal. Schaal 1:100.



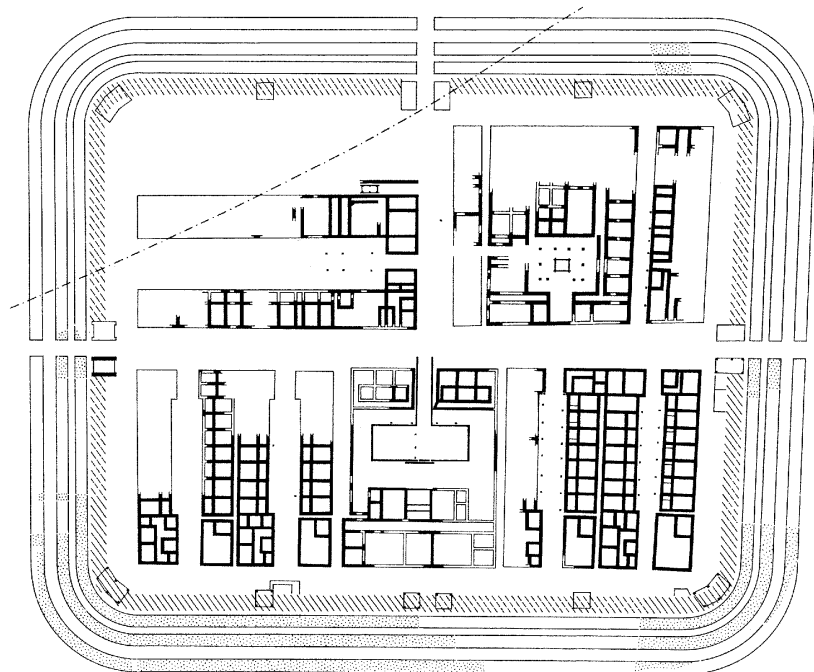
binnenzijde van de palen zijn in Valkenburg horizontaal planken bevestigd. De voor- en achterzijde van de wal zijn daar door middel van horizontale balken met elkaar verbonden. Het aldus gevormde kistwerk is vol grond gestort.

Bij het Alphense castellum is de wal gefundeerd op liggende houten stammetjes (afb. 1 en 16). Dit is weliswaar niet het geval bij de wal van Valkenburg periode 2, maar wel bij die van periode 1 en 3. Het houtrooster dient primair als drainage voor de wal en zal vermoedelijk ook de stabiliteit ten goede komen.

Het tracé van de wal is gebaseerd op de zuidwesthoek van het Alphense castellum. De ronding is echter om praktische redenen gespiegeld, zodat denkbeeldig de noordoosthoek van het castellum is weergegeven.

Hierdoor is het gereconstrueerde stuk wal de linkerzijde van het castellumfront, en stelt de poort de hoofdboort of *porta praetoria* voor. Dit verdient om verschillende redenen de voorkeur: 1) het past beter bij de functie van het bouwwerk in het park – toegang tot het Romeinse gedeelte; 2) bij een castellum van Alphense en Valkenburgse afmetingen zijn wél tussentorens in de lange zijden aangetoond of denkbaar (afb. 4), maar niet in de korte zijden; 3) het is niet bezwaarlijk om desgewenst de breedte van de doorgang te vergroten, want de hoofdboort is doorgaans breder dan de overige poorten.

Afb. 4 Plattegrond van het castellum van Valkenburg periode 1. In de lange zijden zijn halverwege de hoektorens en de poorten tussen-torens aanwezig. Niet op schaal (Glasbergen 1972, afb. 135, fig. 46).



3 Opgaand werk

Over het bovengrondse aanzien van de verdedigingswerken van uit hout opgetrokken castella is zeer weinig bekend. Om te beginnen zijn de meeste afgebrand of afgebroken. Het eventuele resterende hout is gewoonlijk vergaan, waarna slechts grondverkleuringen resteren. Nederland is in dit opzicht een gunstige uitzondering, omdat de hoge grondwaterspiegel soms een goede conservering tot gevolg heeft.

De opgravingen van het Alphense castellum hebben maar weinig informatie over het opgaande werk van de verdedigingswerken opgeleverd. In Valkenburg waren de conserveringsomstandigheden gunstiger, zodat hier soms meer bewaard is gebleven dan alleen liggers en de onderkanten van staanders.

De ‘harde’ informatie reikt doorgaans slechts tot enkele decimeters boven de grond. Voor de verder opbouw zijn we aangewezen op enkele literaire bronnen – die echter vooral gegevens over de plattegrond leveren, en dan nog overwegend van tijdelijke kampen – en op zeer schaars antiek beeldmateriaal, waarvan de Zuil van Trajanus in Rome de belangrijkste bron is (afb. 5).

Afb. 5 Onderste deel van de Zuil van Trajanus in Rome, met voorstellingen die betrekking hebben op de verovering van Dacië in het begin van de 2de eeuw na Chr.



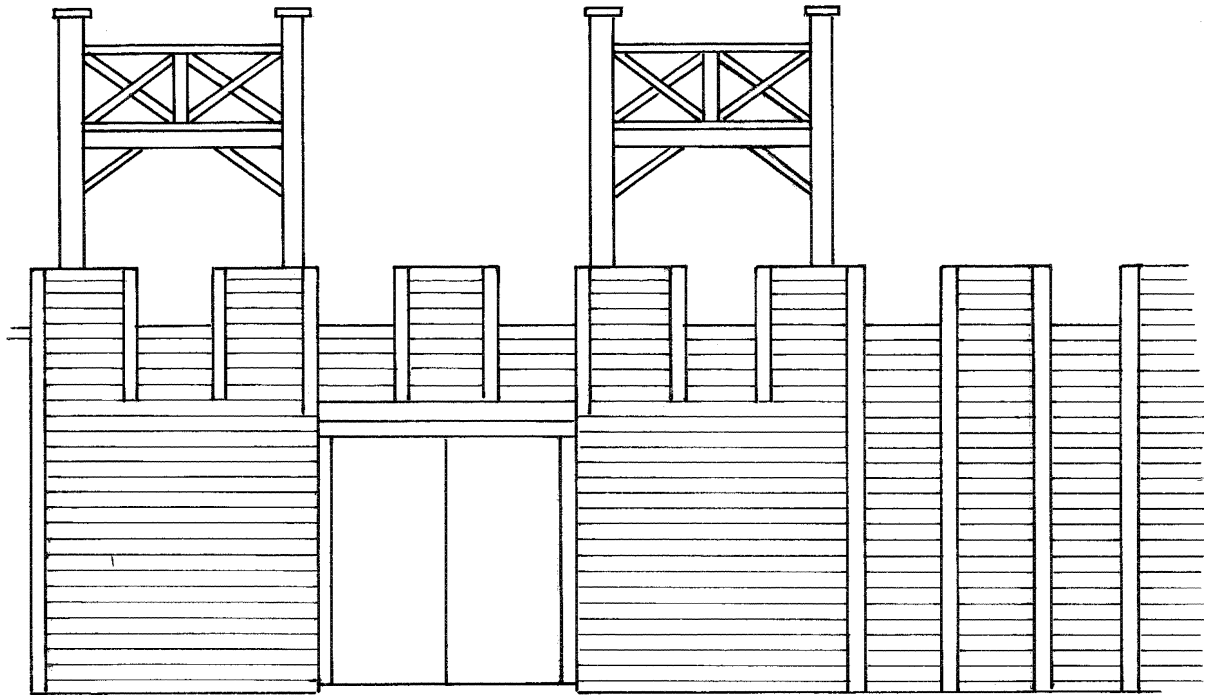
Uit de resten van castella in Noordwest-Europa en van verdedigingswerken elders in het Romeinse Rijk kan worden afgeleid dat, ondanks onderlinge verschillen ontstaan door lokale omstandigheden, bepaalde maateenheden met enige regelmaat in de bouwwerken terugkeren.⁵ Het voorkomen van bepaalde maatverhoudingen in plattegronden rechtvaardigt de veronderstelling dat ook in het opgaande werk veel met vaste verhoudingen zal zijn gewerkt.

Poortgebouw

Zoals eerder beschreven zijn de poorttorens elk opgebouwd rond zes zware, ingegraven staanders (afb. 1, 6 en 7). Deze staanders zijn rechthoekig in doorsnede en hebben een dikte van gemiddeld 25 x 30 cm. Tegen de twee voorste staanderparen liggen langs de buitenzijde horizontale balken of liggers (afb. 14), die aan de uiteinden aan elkaar zijn vastgezet door middel van halfhoutverbindingen waarin van boven naar onder rechthoekige gaten zijn aangebracht. In deze gaten zijn door middel van pengatverbindingen verticale staanders geplaatst (afb. 15), waartegen horizontale planken bevestigd zijn. Tussen de achterste staanders is de opbouw van de torens open. Dit deel van de opbouw is gebaseerd op de opgegraven resten van de zuidpoort van het castellum in Alphen.⁶ Aangenomen wordt dat de borstwering van de wal

⁵ Zie recentelijk Walthew 2005, met verdere literatuur.

⁶ Een open opbouw van de achterste helften van de poorttorens wordt bevestigd door de constructie van een recentelijk gepubliceerd poortgebouw uit Bodegraven, waarbij niet alleen ter hoogte van de



Afb. 6 Opgaand werk van het poortgebouw en het aangrenzende deel van de wal. Er is geen loopbrug tussen de torens geprojecteerd ter hoogte van de bovenverdieping. Schaal 1:100.

doorloopt langs de voorkant van de torens, en vervolgens haaks de hoek om tot aan het middelste staanderpaar.⁷

De twee poorttorens zijn ter hoogte van het loopvlak van de wal verbonden door een brug, tussen de achterste twee staanderparen van de torens. De voorkant van deze loopbrug wordt beschermd door de voortgezette borstwering van de wal.

De poortdoorgang zelf ligt ter hoogte van de middelste staanders. Dat dit het geval was bij poorten van dit type, blijkt uit de vondst van een houten drempel op deze plaats in een poortgebouw van het Flavische castellum te Carlisle.⁸ De opgravingen te Carlisle maken tevens duidelijk dat de deur uit twee helften moet hebben bestaan en dat de deuren niet aan gewone scharnieren hangen, maar bevestigd zijn door middel van draaipennen.⁹ Een in Chesterholm-Vindolanda teruggevonden poortdeur bestond uit verticale planken die met nagels op een frame met diagonale verbindingen bevestigd waren.¹⁰ Diagonale planken aan de buitenzijde van de deurelhelften geven extra stevigheid en zijn ook afgebeeld op de zuil van Trajanus.¹¹

De poorttorens hebben een bovenverdieping waarvan de vloer op 3,60 m (12 voet) boven het loopvlak is gelegen, dat op zijn beurt 12 voet boven maaiveld

wal en aan de voet van de torens, maar ook tussen de middelste staanders van de torens horizontale balken met inkepingen gevonden zijn: Van der Kooij et al. 2005, afb. 1 en 2.

⁷ Manning & Scott 1988, 9 en 11.

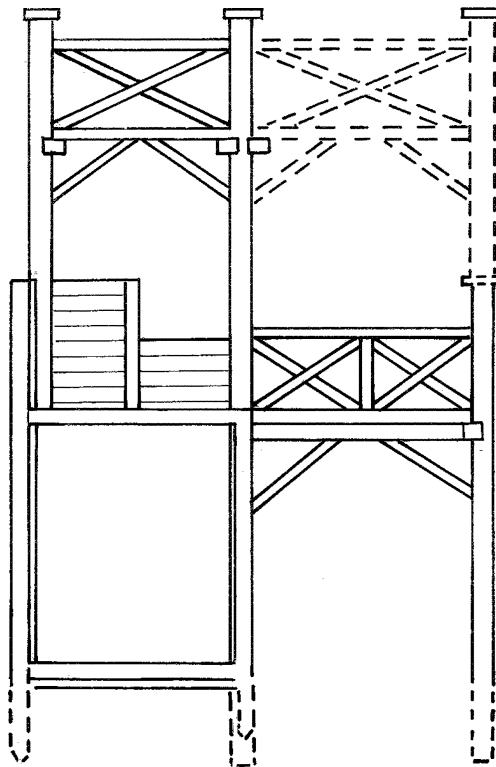
⁸ Manning & Scott 1988, 6

⁹ Manning & Scott 1988, 6

¹⁰ Bidwell, Miket & Ford 1988, 36, met fig. 2.9.

¹¹ Cichorius 1896, pl. LIII.

Afb. 7 Dwarsdoorsnede door de wal met daarachter een aanzicht van de poorttoren. De opbouw van het achterste deel van de poorttoren is een mogelijke variant. Schaal 1:100.



ligt. Rond de vloer van de bovenverdieping loopt een balustrade van 1,20 m (4 voet) hoog. De bovenverdieping heeft geen dak.¹²

Het is onzeker of de bovenverdieping zich over de volle diepte van de torens heeft uitgestrekt of slechts tussen de voorste staanderparen (afb. 7). Eveneens is ongewis of de torens ook op het niveau van de bovenverdieping met een loopbrug verbonden zijn geweest. Een voordeel van een dergelijke verbinding zou zijn dat bij een aanval de verdedigers een groter platform ter beschikking hadden en vanaf twee niveaus over de volle breedte van het poortgebouw aanvallen op de belegeraars konden uitvoeren. Dit zou, samen met de gelijkvloerse verbinding van het poortgebouw met de weergang van de wal, de verdedigers maximale beweegruimte geven.¹³ De funderingswijze en dikte van de achterste staanderparen zijn identiek aan die van de voorste staanders, wat een bovenverdieping over de volle diepte zou kunnen suggereren

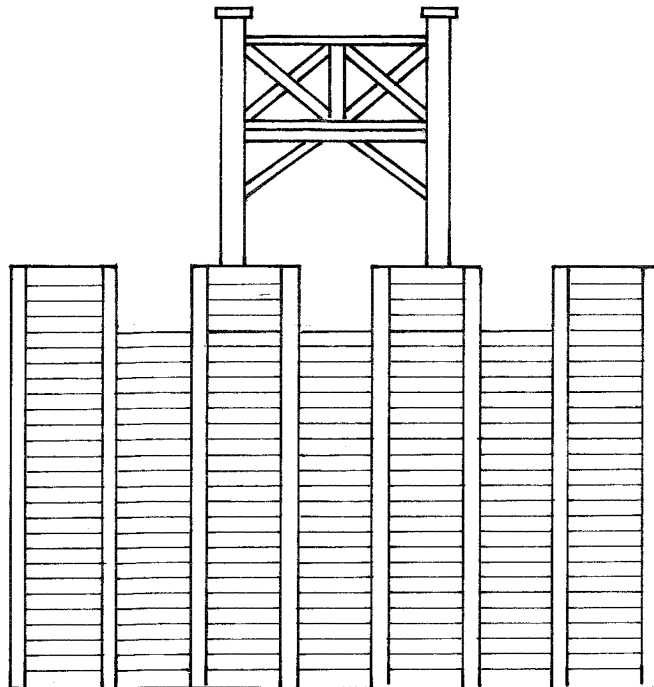
Tussentorens en hoektorens

De tussentorens en de hoektorens hebben een overeenkomstige opbouw (afb. 8-10). De voorste staanders staan even achter het walfront, waardoor ze geen 'eigen' front hebben. De hoogte en het uiterlijk van de bovenverdieping komen overeen met die van de poorttorens. Dit kan verantwoord worden door

¹² De Zuil van Trajanus laat zowel torens met als zonder dak zien. Hier is de voorkeur gegeven aan een open en lichte constructie, dus zonder dak. Om dezelfde reden is een open balustrade aangehouden in plaats van een dichte afscherming vergelijkbaar met het front van de wal.

¹³ Deze argumenten hebben de opgravers van het fort te Usk in Wales voor een dergelijke constructie doen kiezen bij het maken van een reconstructie van de oostelijke poort van dit fort. Manning & Scott 1988, 9 en fig 1.2.

Afb. 8 Opgaand werk van de tussentorens en de wal ervóór.
Schaal 1:100.

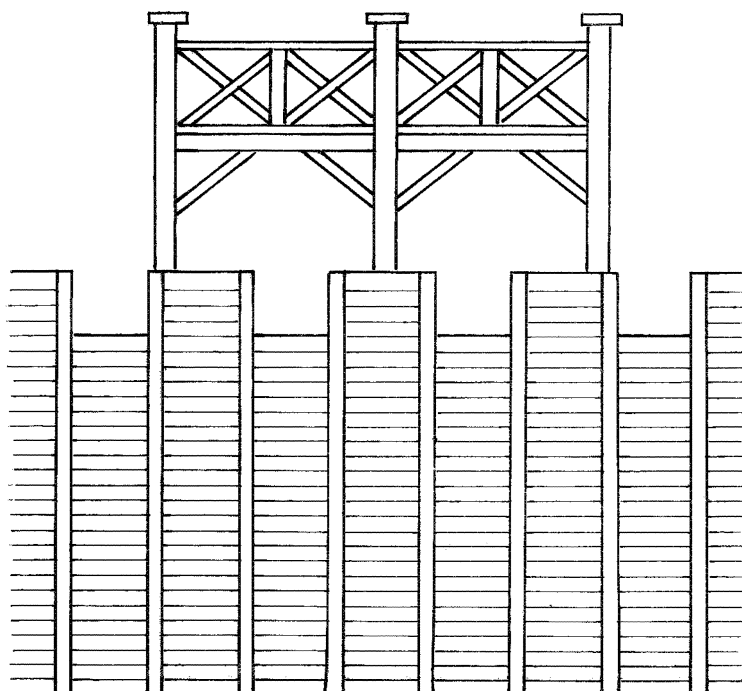


afbeeldingen op de zuil van Trajanus en door de overeenkomsten in afmetingen en funderingswijze en –diepte van de staanders van de hoektoren en met die van de poorttorens in Alphen.

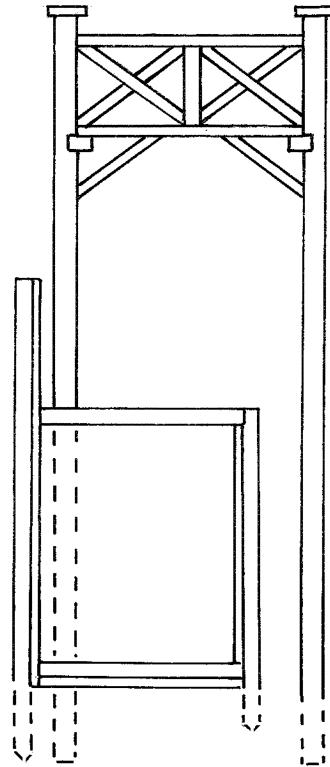
Wal

Het loopvlak van de wal bevindt zich op 3,60 m (12 voet). Deze hoogte is voornamelijk gebaseerd op Britse gegevens, resulterend uit de breedte en hellingshoek van uit zoden opgebouwde wallen (zie verder hoofdstuk 4). De

Afb. 9 Opgaand werk van de hoektoren en de wal ervóór.
Schaal 1:100.



Afb. 10 Dwarsdoorsnede door de wal met daarachter een aanzicht van de tussentoren. Schaal 1:100.



reeds genoemde poortdeur uit Chesterholm-Vindolanda heeft een hoogte van 3,66 m, die een zelfde walhoogte impliceert.¹⁴

De voor- en achterzijde van de wal worden gevormd door een houten bekisting die bestaat uit op een onderlinge afstand van 1,20 m ingeslagen staanders, waartegen aan de binnenzijde horizontale planken zijn gespijkerd. Aan de achterzijde reikt deze bekisting tot aan het loopvlak van de wal, aan de voorzijde wordt deze voortgezet in een borstwering die tussen twee staanderparen afwisselend 1,80 m en 1,00 m hoog is. De kantelen worden, naar het voorbeeld van Valkenburg 2 zoals voorgesteld door Van Giffen, gevormd door vanaf een hoogte van 1,00 m boven de weergang om en om planken van 1,40 m lengte horizontaal van achter tegen de staanders te spijkeren. Zo ontstaan tussen de kantelen open ruimten van 1,00 m breed.¹⁵ Omdat deze tussenruimte tamelijk krap is, valt te overwegen om telkens een hoog segment te laten volgen door twee lage.¹⁶

De staanders van de voor- en achterkant van de wal zijn door dwarsbalken met elkaar verbonden. In Valkenburg zijn dergelijke balken bij de onderkant van de wal teruggevonden. Ook direct onder het loopvlak zullen wel dwarsbalken

¹⁴ Bidwell, Miket & Ford 1988, 36, met fig. 2.9.

¹⁵ Van Giffen 1940-1944, 101. Voor de hoogte van de borstwering: Van Giffen 1940-1944, 121 en Geyer 1999, 120.

¹⁶ Schietgaten die ongeveer tweemaal de breedte hebben van de kantelen, zijn toegepast bij o.a. de reconstructie van het fort 'The Lunt' in Baginton. De opgravers lieten zich daarbij inspireren door afbeeldingen op de zuil van Trajanus (Jones 1975, 88 en pl. IVb). Uit antieke bronnen en uit overgebleven resten van stenen weermuren valt af te leiden dat de afstand tussen de kantelen tussen 1,20 m en 2,40 m gelegen kan hebben (Vegetius, *Epitoma Rei Militaris* IV, 29; Vitruvius, *De Architectura* X, 16; Johnson 1987, 86; Geyer 1999, 120).

hebben gelegen, ter ondersteuning van het daar te veronderstellen plankier.¹⁷ Het is de vraag of twee dwarsbalken een voldoende stabiliteit garanderen.

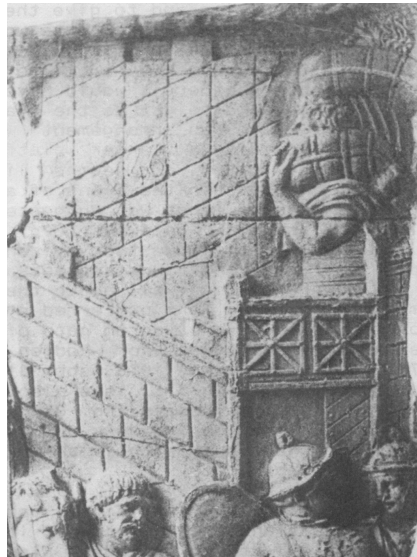
4 Details

In hoofdstuk 2 en 3 zijn slechts de hoofdlijnen van het ontwerp en van de achterliggende argumentatie weergegeven. Enkele belangrijke aspecten zijn hieronder nader uitgediept.

Hoogte van de weergang

Tot dusver is nergens een hout-aarde-wal tot aan de weergang bewaard gebleven. Uit historische bronnen, experimenten en afbeeldingen op antieke monumenten valt echter af te leiden hoe hoog dergelijke wallen moeten zijn geweest.

Afb. 11 Detail van de Zuil van Trajanus in Rome met poort en wal (scène 53).



Het loopvlak van de torens en van de loopbrug die de poorttorens boven de poortdeuren met elkaar verbindt, ligt gelijkvloers met de weergang van de wal en is op deze wijze daar in feite het verlengde van. Hobley, onder wiens leiding de verdedigingswerken van het fort 'The Lunt' in Engeland zijn gereconstrueerd, schrijft hierover: *"It was strongly argued that the Roman army would endeavour, if at all possible, to have circulation on the rampart walk as free from changes of level as possible"*.¹⁸ Afbeeldingen op de zuil van Trajanus ondersteunen dit idee: hierop is te zien hoe een soldaat ter hoogte van de weergang van de wal over een poortdoorgang heen loopt, wat een dergelijke brug op gelijke hoogte

met de weergang aantoont (afb. 11). Uit deze gelijkvloerse verbinding tussen weergang, loopvlakken van torens en de loopbrug over de poortdoorgang laat zich afleiden, dat de doorrijhoogte van de poort een minimale hoogte voor de weergang en dus het wallichaam aangeeft. De minimale hoogte van een doorgang laat zich vrij gemakkelijk definiëren: er moeten een man te paard en een volgeladen wagen doorheen kunnen rijden.¹⁹ De al eerder vermelde poortdeur van Chesterholm-Vindolanda²⁰ met een hoogte van 3,66 m impliceert een doorrijhoogte – en daarmee een walhoogte – van ca. 12 voet, wat nog eens bevestigd wordt door meerdere passages bij Caesar, die een hoogte van 12 voet voor een wallichaam adviseert.²¹

¹⁷ Op de Zuil van Trajanus is in één scene mogelijk een plankier van rondhout weergegeven. Alleen al uit praktische overwegingen (begaanbaarheid) is een verharding van het loopvlak aannemelijk.

¹⁸ Hobley 1988, 31.

¹⁹ Hobley 1988, 36.

²⁰ Hobley 1988, 36, met fig. 2.9.

²¹ Caesar, *Bell. Gall.* II.5; II.30; VIII.9-10; *Bell. Civ.* I.61; III.63; III.69.

In Engeland kon bij het fort ‘The Lunt’ een dergelijke hoogte van de weergang op experimentele wijze bevestigd worden. De wal bestond daar uit een met zoden beklede aarden wal, waarvan nog resten bewaard gebleven waren. De walbasis bleek 5,5 m breed te zijn. Dergelijke wallen vertonen aan de voorzijde een hellingshoek van 65°, aan de achterzijde werd in situ een helling van 45° geconstateerd. Volgens Vitruvius mag de weergang niet smaller zijn dan 6 voet, omdat twee soldaten elkaar moeiteloos zouden moeten kunnen passeren.²² Deze gegevens lieten voor de weergang een comfortabele hoogte van ca. 3,5 m (12 voet) berekenen.²³ De in Alphen (en elders in Neder-Germanië) gevonden wal is weliswaar minder breed geweest (ca. 3,20 m), maar had in plaats van zoden zowel aan de vóór- als aan de achterzijde een houten schil, waardoor geen hellende zijden nodig waren, met als gevolg dat een smallere basis volstond om dezelfde hoogte te kunnen bereiken.

Bekisting en vulling van de wal

De hout-aarde-wallen die in de noordwestelijke provincies van het Romeinse rijk gevonden zijn, gaan terug op Republikeinse tradities. Hoewel er verschillende varianten zijn, is het principe terug te vinden bij Vegetius, die schrijft dat “twee parallelle muren 20 voet uit elkaar opgetrokken moeten worden, en de aarde uit de grachten in de ruimte tussen de muren geworpen en goed aangestampt moet worden (...). Een stormram kan een dergelijke met aarde gevulde wal niet vernielen, en mocht onverhoeds het muurwerk vernield worden, dan houdt de massa van aarde het geweld van een aanval toch tegen”.²⁴ Het vullen van een bekiste wal met grond, of in ieder geval massa, had dus een tactische reden.

Vegetius beschrijft een schil van stenen, maar hierbij moet vermeld worden dat deze passage de bouw van een muur om een stad betreft. Bij de militaire forten uit de eerste eeuw kunnen we constateren, dat de stenen schil vertaald is in andere materialen die ter plaatse voorhanden waren en een snellere constructie mogelijk maakten. De eerste forten werden immers in nog niet zo lang gepacificeerd gebied gebouwd, waardoor een snelle bouw met lokale middelen wenselijk was; vanwege de veiligheid en vanwege de beschikbare aanvoer van materialen en bovendien hadden de forten nog niet het permanente karakter, waardoor duurzaamheid nog geen eerste vereiste was. In Engeland werden voor de schil opgestapelde zoden veel toegepast, in het Rijnland komt een schil van hout vaker voor. Wat de vulling van de wal van eerste-eeuwse houten forten betreft kan gezegd worden dat die niet uit puin zal hebben bestaan, om de eenvoudige reden dat puin gewoonweg (nog) niet voorhanden was; het eerste stenen bouw materiaal verscheen in de castella pas na de opstand van de Bataven van 69/70 na Chr.

Een houten bekisting had boven zoden het voordeel dat zij niet onder een helling gebouwd hoefde te worden, en dus minder ruimte in beslag nam. Gezien de geringe grootte van en de zeer krap bemeten ruimte in de castella in ons land, was dit ruimtebeslag een belangrijk punt. De resten van walbekistingen in Valkenburg en de positie van de staanders van de wal in Alphen laten zien dat de bekisting zuiver verticaal was. Dat de wal met aarde was gevuld is ook om andere redenen aan te nemen:

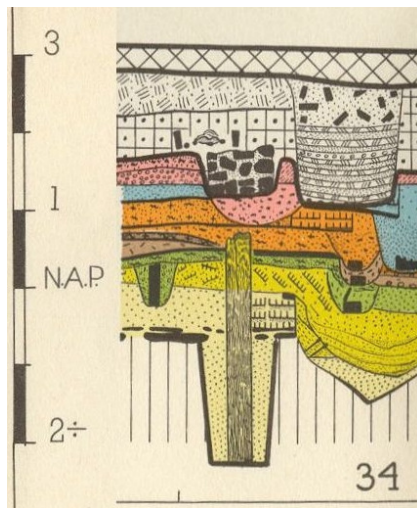
²² Vitruvius, *De Architectura*, V, 3.

²³ Hobley 1988, 27.

²⁴ Vegetius, *Epitoma Rei Militaris*, IV, 3.

- In verscheidene Valkenburgse opgravingsprofielen is ter plaatse van de wallen een ingezakt wallichaam waarneembaar.
- Bij de wallen van de bouwfasen 1b-1d van het castellum in Vechten is te zien dat ze met paaltjes zijn onderheid; dit is alleen verklaarbaar als de wallen geen hol kistwerk waren, maar met grond gevuld waren.
- De funderingen van liggende stammetjes of balken onder verschillende wallen in Alphen, Valkenburg en Woerden zouden overbodig zijn als de wal slechts uit een holle bekisting zou bestaan.
- Bij de wal van Valkenburg periode 2 bevinden de horizontale planken van de bekisting zich *achter* de staanders. Dit heeft alleen zin als kering van een grondlichaam dat de kern van de wal vormt. Als de wal hol zou zijn, zouden de planken in een dergelijke configuratie gemakkelijk bezwijken onder een aanval; het zou dan veel effectiever zijn geweest om ze *voor* de staanders te plaatsen. Dat deze laatste constructie is gebruikt bij de holle poorttorens, is in dit verband veelzeggend.

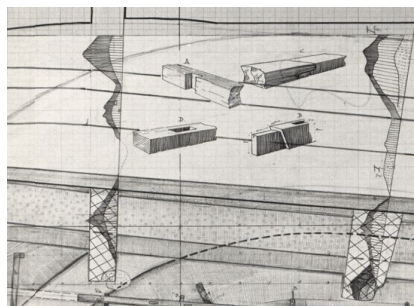
Afb. 12 Dwarsdoorsnede van de zuidelijke verdedigingswerken van het castellum in Valkenburg. Rechts van de diep ingegraven staander zijn boven elkaar drie funderingsbalken van de buitenzijde van drie opeenvolgende wallen te zien. De onderste balk is van periode 2. Links van de bovenste funderingsbalk (van periode 4) is nog een stuk van de trekbal te zien die de voor- en achterkant van de walbekisting heeft verbonden. Schaal 1:100 (Van Giffen 1948-1953, profiel N4).



gespijkerd, één plank per drie staanders. De bevestiging van de trekbalen moet net boven deze planken hebben gezeten, maar is gezien het ontbreken van informatie in de opgravingsdocumentatie hoogstwaarschijnlijk niet meer in situ aangetroffen.

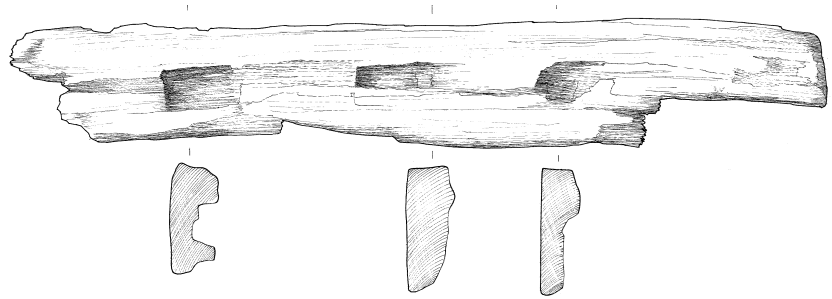
Houtverbindingen

Afb. 13 Fragment uit een nettekening van de noordwesthoek van het Valkenburgse castellum. In de ruimte boven de grachten zijn dwarsdoorsneden van de grachten getekend, alsmede enkele houtverbindingen. Niet op schaal (ongepubliceerd, werkput VII-VIII, 0,40 m -NAP).

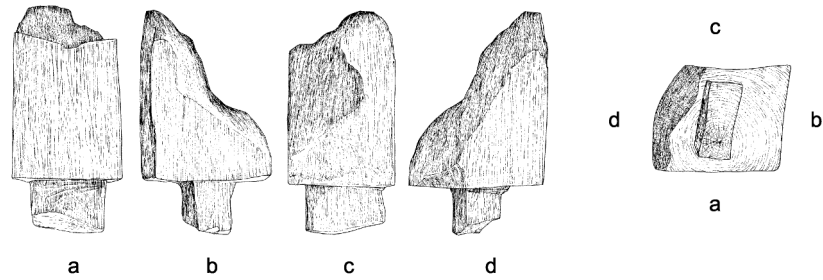


In de documentatie van het Valkenburgse onderzoek is slechts spaarzaam informatie gevonden over houtverbindingen. Detailtekeningen hebben meestal betrekking op de binnenbebouwing, met name de principia (hoofdkwartier) en de barakken. Vooral vlechtwerkwanden hebben veel aandacht gekregen. Wat wel opvalt is het veelvuldige gebruik van pengatverbindingen om staanders vast te zetten, lassen om stukken hout te verlengen en halfhoutverbindingen om balken of liggers met elkaar te verbinden. De enige detailtekeningen van de wal van periode 2 hebben betrekking op de kesp of funderingsbalk aan de voorzijde van de wal waarop de staanders gefundeerd zijn, een element dat in Alphen ontbreekt (afb. 13).

Afb. 14 Ligger van de bekisting van een van de torens van de zuidpoort in Alphen aan den Rijn. Schaal 1:15 (Polak, Niemeijer & Kloosterman 2004, kaart E).



Afb. 15 Staander van de bekisting van een van de torens van de zuidpoort in Alphen aan den Rijn, behorend bij de in afb. 14 weergegeven ligger. Schaal 1:10 (Polak, Niemeijer & Kloosterman 2004, kaart E).



Wel bewaard in Alphen was de bevestiging van de bekleding van de poorttorens. Deze bestond uit planken gespijkerd tegen verticale staanders, die met pengatverbindingen in horizontale balken of liggers waren gezet. Afb. 14 laat een ligger met inkepingen zien en afb. 15 is een restant van een staander met pen die in deze ligger is aangetroffen. De liggers waren op de hoekpunten waar ze in elkaar bevestigd waren, sterk vergaan, maar er was voldoende bewaard om te constateren dat ze door middel van halfhoutverbindingen verankerd waren. Een pengatverbinding in deze halfhoutverbindingen zette de bevestiging van de liggers op de hoeken vast (afb. 16).

Afb. 16 Pengatverbinding op de hoek van een ligger van de bekisting van een van de torens van de zuidpoort in Alphen aan den Rijn.

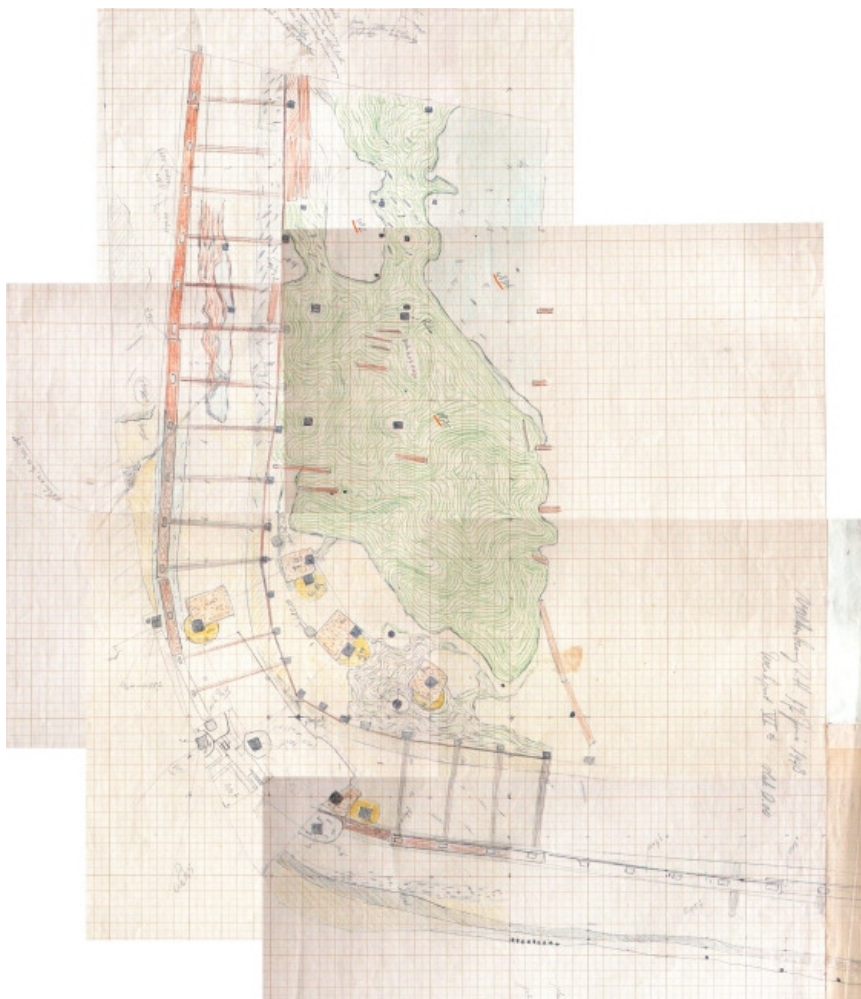


Afb. 17 Trekbalkconstructie van een kade bij het castellum in Woerden (Bogaers & Haalebos 1983, 305, afb. 6).



Van andere Nederlandse castella dan die van Alphen en Valkenburg lijken geen relevante gegevens beschikbaar te zijn. In Woerden en Zwammerdam zijn kades met trekbalkconstructies aangetroffen, maar in Zwammerdam zijn geen houtverbindingen bewaard,²⁵ en de Woerdense zijn niet bruikbaar voor de bekisting van een wal. (afb. 17).

Afb. 18 Plattegrond van de zuidwesthoek van het castellum van Valkenburg uit periode 2. De balken tussen de voor- en achterzijde van de walbekisting zijn veel minder scherp weergegeven dan de funderingsbalk aan de buitenzijde, wat doet vermoeden dat ze slechter bewaard waren. Niet op schaal (ongepubliceerd, werkput VI d, vlak 0,0 m NAP).



5 Materiaalgebruik

Bij de bouw van de verdedigingswerken van het castellum in Alphen aan den Rijn is gebruik gemaakt van een mix van houtsoorten die kenmerkend is voor het hardhoutoobos van de hoger gelegen delen van de oeverwal van de Rijn, aangevuld met eik en els uit de daarachter gelegen moerasbossen. Bij de toepassing van het hout lijkt de leeftijd – en daarmee lengte en dikte – van de bomen belangrijker te zijn geweest dan de houtsoort. Voor de zwaarste staanders gebruikte men het dikste hout dat voorhanden was, ongeacht de soort. Voor de fundering van de wal was het beroerdste knoestige hout geschikt.

De verslagen van de opgravingen van de Valkenburgse castella in de jaren 40 van de vorige eeuw wekken de indruk dat het houtgebruik daar veel consistentier was: eikenhout voor de zwaarste staanders en in periode 2 overwegend iepenhout voor de andere bouwelementen. Het is echter de vraag of deze indruk juist is. Gedetailleerde gegevens over het houtgebruik laten een veel diverser beeld zien.²⁶ In het korte tijdsbestek van deze eerste schets was het niet mogelijk om dit verder uit te zoeken.

Poortgebouw

De staanders van de poorttorens van Alphen waren van uiteenlopende houtsoorten gemaakt: eik (2), els (2), es (1) en iep (4). De funderingsbalken voor de wanden van de poort waren van elzenhout.

Bij de poorttorens van Valkenburg periode 2 waren de staanders alle van eikenhout.

Tussentorens

In Alphen is geen tussentorens met zekerheid vastgesteld, van de tussentorens van Valkenburg 2 ontbreekt informatie over de houtsoort.

Hoektorens

Van de vier teruggevonden staanders van de Alphenese hoektorens waren er twee van iepenhout. Van de staanders van de hoektorens van Valkenburg periode 2 is de houtsoort niet vermeld.

Wal

De wal van Valkenburg periode 2 was opgebouwd uit iepen staanders waarop planken waren gespijkerd waarvan de houtsoort niet is vermeld. De trekbalken tussen de voor- en achterkant van de wal waren van iepenhout.

De slietenfundering van de wallen van Valkenburg periode 1 en 3 zou van abeel zijn geweest (populierenfamilie). In Alphen bestond de walfundering uit een mix van (in volgorde van frequentie) es, els, iep en esdoorn.

²⁶ Van Giffen 1940-1944, 278-280 (de hier vermelde gegevens zijn mogelijk met behulp van de tabellen op p. 181-189 wel te relateren aan individuele structuren); Glasbergen 1972, 128; Groenman-van Waateringe & Van Beek 1988, 88-93.

	<i>element</i>	<i>L</i>	<i>B</i>	<i>D</i>	<i>aantal</i>	<i>volume in m3</i>	
poortgebouw							
	staander	1020	30	20	12	7,3	
	funderingsbalken voor- en achterwand	360	24	16	4	0,6	
	funderingsbalken zijwanden	320	24	16	4	0,5	
	balken bovenkant zijwanden	320	24	16	4	0,5	
	*staanders voor wanden	360	18	12	36	2,8	
	*planken voor- en achterkant	360	20	3	36	0,8	
	*planken zijkanten	320	20	3	36	0,7	
	*borstwering tussen torens tot borsthoogte	360	20	3	5	0,1	
	*borstwering tussen torens vanaf borsthoogte	280	20	3	4	0,1	
	*vloerdelen binnenwerks bovenverdieping	320	20	3	36	0,7	
	*draagbalken vloer bovenverdieping	360	24	16	4	0,6	
	*vloerdelen loopbrug achter torens	360	20	3	54	1,2	
	*poortdeuren	360	180	20	2	2,6	
	subtotaal					18,3	18,3
tussentorens							
	staander	1020	30	20	4	2,4	
	*draagbalken vloer bovenverdieping	360	24	16	4	0,6	
	*vloerdelen binnenwerks bovenverdieping	360	20	3	18	0,4	
	subtotaal					3,4	3,4
hoektorens							
	staander	1020	30	20	5	3,1	
	*draagbalken vloer bovenverdieping	560	24	16	4	0,9	
	*vloerdelen binnenwerks bovenverdieping	360	20	3	28	0,6	
	subtotaal					4,5	4,5
wal							
	fundering	300	9	9	500	12,2	
	staanders	600	20	15	83	15,0	
	trekbalken	320	20	10	167	10,7	
	*planken voorzijde tot borsthoogte	360	20	3	383	8,3	
	*borstwering	140	20	3	100	0,8	
	*planken achterzijde	360	20	3	250	5,4	
	*planken loopvlak	320	20	3	300	5,8	
	subtotaal					58,1	58,1
totaal							
							84,3
	* = niet in opgraving aangetroffen						

Indicatieve houtvolumes

Bij de huidige schetsmatige benadering van de reconstructie kan nog slechts een zeer ruwe indicatie van het benodigde houtvolume worden gegeven. De onzekerheid wordt vergroot doordat tal van bouwelementen niet bij opgravingen zijn aangetroffen, maar alleen op grond van afbeeldingen, literaire bronnen of ambachtelijke vuistregels gereconstrueerd kunnen worden.

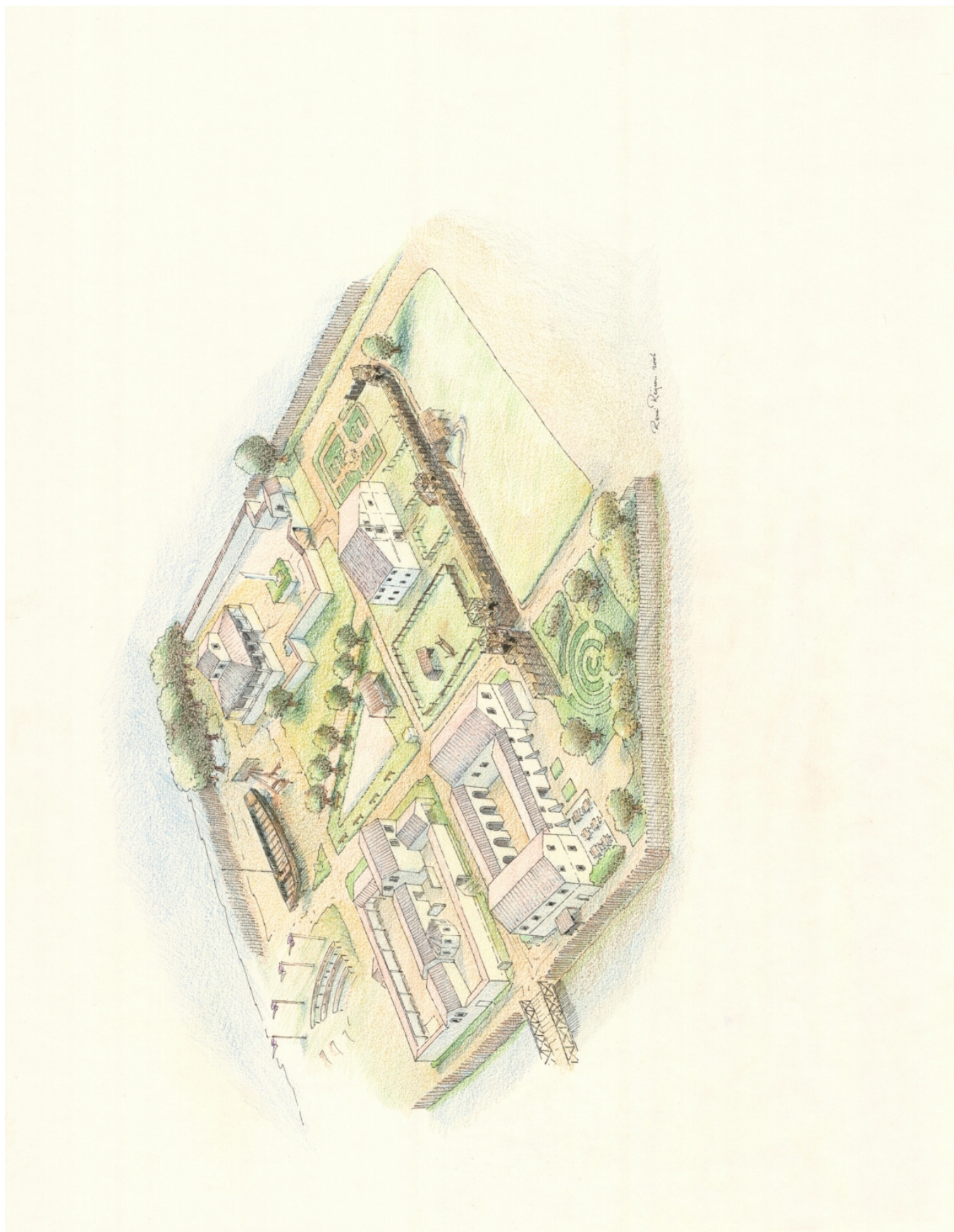
De in de tabel weergegeven volumes zijn slechts grove schattingen die met ruime marges moeten worden gehanteerd; waarschijnlijk zijn ze aan de lage kant. Bij de berekening van het poortgebouw is uitgegaan van een oplossing waarbij alleen het voorste deel van de poorttorens een bovenverdieping heeft, en geen loopbrug op het niveau van de bovenverdieping aanwezig is.

6 Aanzicht

Om een indruk te verkrijgen van het aanzicht van de hier voorgestelde reconstructie heeft R.P. Reijnen (Radboud Universiteit Nijmegen) een impressietekening vervaardigd (afb. 19-20).

De impressie maakt duidelijk welke gebouwen voor de bezoeker zichtbaar zullen zijn als hij het Romeinse deel van Archeon nadert. Het bouwwerk maakt door zijn hoogte een zeer “weerbare” indruk. Van de mansio en de thermen is nog genoeg te zien om te verraden dat achter de wal nog veel schuilgaat. Van het kantoor – een stadshuis uit Forum Hadriani – is nog net de nok te zien, en dat komt waarschijnlijk weer aardig overeen met hoe de situatie in Arentsburg zal zijn geweest, waar de meeste huizen schuil gegaan zullen zijn achter de stadsmuur.

De bezoeker die de wal beklimt, zal niet alleen een goed uitzicht hebben op het Romeinse deel, maar nog veel meer op de prehistorische en middeleeuwse delen, die buiten het denkbeeldige Romeinse castellum zijn gelegen.



Afb. 20 Impressie in vogelvlucht van de verdedigingswerken van een castellum als toegang tot het Romeinse deel van Archeon.

Literatuur

Bidwell, P., R. Miket & B. Ford (eds) 1988: *Portae cum turribus: Studies of Roman fort gates*, Oxford (BAR British Series, 206).

Bogaers, J.E. & J.K. Haalebos 1983: Op zoek naar een castellum in Woerden, *Spiegel Historiael* 18, 302-309.

Cichorius, C., 1896: *Die Reliefs der Traianssäule*, Berlin.

Geyer, Ch., 1999: 'Das kleine Hafentor der Colonia Ulpia Traiana: Ein Rekonstruktionsversuch', in: A. Rieche (Hrsg.), *Xantener Berichte: Grabung, Forschung, Präsentation*, Köln/Bonn (Xantener Berichte, 8), 61-171.

Giffen, A.E. van, 1940-1944: 'De Romeinsche castella in den dorpsheuvel te Valkenburg aan den Rijn (Z.H.) (Praetorium Agrippinae) I. De opgravingen in 1941', *Jaarverslag van de Vereeniging voor Terpenonderzoek* 25-28, 1-316.

Giffen, A.E. van, 1948-1953: 'De Romeinse castella in de dorpsheuvel te Valkenburg aan de Rijn (Z.H.), II', *Jaarverslag van de Vereeniging voor Terpenonderzoek* 33-37, 1-209.

Glasbergen, W., 1972: *De Romeinse castella te Valkenburg Z.H. De opgravingen in de dorpsheuvel in 1962*, Groningen (Cingula, 1).

Groenman-van Waateringe, W. & B.L. van Beek 1988: 'De Romeinse castella te Valkenburg Z.H. Zeventiende opgravingscampagne 1980, werkput VI 1', in: Bloemers, J.H.F. (red.), *Archeologie en oecologie van Holland tussen Rijn en Vlie*, Assen/Maastricht (Studies in Prae- en Protohistorie 2), 1-120.

Haalebos, J.K., 1977: *Zwammerdam – Nigrum Pullum: Ein Auxiliarkastell am Niedergermanischen Limes*, Amsterdam (Cingula, 3).

Hobley, B., 1988: 'The evidence for the form and appearance of turf and timber defences of Roman forts in the late first century, based on experiments at the Lunt Roman fort', in: Bidwell, Miket & Ford 1988, 25-62.

Johnson, A., 1987: *Römische Kastelle des 1. und 2. Jahrhunderts na Chr. in Britannien und in den germanischen Provinzen des Römerreiches*, Mainz (Kulturgeschichte der antiken Welt, 37).

Jones, M.J., 1975: *Roman Fort-Defences to A.D. 117, with special reference to Britain*, Oxford (British Archaeological Reports, 21).

Kooij, D. van der, S. Sprey, M. Dijkstra & H. Postma 2005: 'Romeinen in Bodegraven: AWN-opgravingen in de periode van 1995 tot 2002', *Westerheem* 54, 275-306.

Manning, W.H. & I.R. Scott 1988: 'Timber gateways, with a note on iron fittings', in: Bidwell, Miket & Ford 1988, 1-25.

Polak, M., R.P.J. Kloosterman & R.A.J. Niemeijer 2004: *Alphen aan den Rijn - Albaniana 2001-2002. Opgravingen tussen de Castellumstraat, het Omloopkanaal en de Oude Rijn*, Nijmegen (Libelli Noviomagenses, 7).

Walthew, C.V., 2005: 'Modular planning in first-century A.D. Romano-British auxiliary forts, *Britannia*' 36, 271-310.